Die

accessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere.

Eine vergleichend-anatomische Untersuchung.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in den

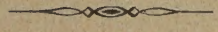
Naturwissenschaften.

Der naturwissenschaftlichen Fakultät zu Tübingen

vorgelegt

von

Dr. med. **Rudolf Disselhorst**
Prosektor in Tübingen.



Tübingen 1897.

„Separatabzug aus dem Archiv für wissenschaftliche und praktische Tierheilkunde“.

Sonder-Abdruck aus dem Archiv für wissensch. u. prakt. Thierheilk.
Bd. 23. H. 4 u. 5. 1897.

Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbelthiere.

Von

Dr. **Rudolf Disselhorst** in Tübingen[1]).

Als ich im Jahre 1893 Untersuchungen über den Harnleiter der Wirbelthiere anstellte, fielen bei Durchmusterung der Schnittserien, deren Anfertigung zum Studium der Amphibien- und Reptilienkloake nothwendig war, auch die Kloakendrüsen in den Bereich der Beobachtung. Anfänglich von der Absicht geleitet, diese Gebilde mit dem Harnleiter zugleich abzuhandeln, kam ich doch hiervon zurück, einerseits des beschränkten mir zur Verfügung stehenden Raumes wegen, dann aber in der Erkenntniss, dass eine erneute zusammenfassende Bearbeitung vorzugsweise der Kloakendrüsen der Amphibien uud Reptilien mit den Mitteln moderner Technik eine zeitgemässe und dankbare Aufgabe sein müsste. Denn seit dem Erscheinen des Leydigschen Werkes (1) über die deutschen Saurier ist das Thema bezüglich der Reptilien meines Wissens nicht mehr bearbeitet worden; über Schildkröten und Ophidier aber finde ich nur in der älteren Literatur spärliche Angaben. Was die Amphibien angeht, so verdanken wir den Arbeiten M. Heidenhain's (2), A. Stieda's (3) und Anderer über die einschlägigen Verhältnisse bei den Urodelen werthvolle Aufschlüsse; nicht in gleicher Weise aber sind die accessorischen Ge-

1) Nachfolgende Ausführungen enthalten in gedrängter Darstellung einige Ergebnisse mehrjähriger Untersuchungen über die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbelthiere; entwicklungsgeschichtliche, histologische und physiologische Daten konnten hier nicht eingehender behandelt, oder doch betreffendenfalls nur gestreift werden, ebenso die anatomische Geschichte unserer Organe; sie finden in der unter gleichem Titel bei J. F. Bergmann in Wiesbaden in Buchform erschienenen Abhandlung volle Berücksichtigung.

schlechtsdrüsen der höheren Vertebraten in den letzten Jahrzehnten Gegenstand der Forschung gewesen, wie ich mich im weiteren Verfolg meiner Untersuchungen bald überzeugen musste. Was nach der Publikation Leydig's vom Jahre 1850 etwa noch darüber bekannt geworden ist, findet sich in vereinzelten Abhandlungen durch die Literatur zerstreut, so dass es schwer hält, zur Zeit eine Uebersicht über die Anatomie dieser Gebilde zu erlangen. So entschloss ich mich denn, von dem ursprünglichen Plane einer nur auf Amphibien und Reptilien beschränkten Untersuchung abzugehen und das gesammte Gebiet einer zusammenfassenden Bearbeitung zu unterziehen, wobei auch die histologische Seite voll berücksichtigt werden musste. Ich hoffte hierdurch eine breitere Basis der Beurtheilung zu gewinnen, von der aus sich vielleicht so manches physiologisch und morphologisch Dunkle bei den accessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbelthiere einer Klärung entgegenführen liesse. Die Ergebnisse meiner mehrjährigen Untersuchungen werden demnächst bei J. F. Bergmann in Wiesbaden in ausführlicher Darstellung erscheinen; hier möchte ich nur das Wesentlichste meiner Beobachtungen in knapper Form wiedergeben und am Schluss zu einer kurzen Zusammenfassung vereinigen.

Bevor ich in die Besprechung der einzelnen Thierklassen eintrete, möchte ich der nachahmenswerthen Bestrebungen Oudemans' (4) gedenken, welcher den accessorischen Geschlechtsanhängen der Säuger die Bezeichnung „Glandulae" beigelegt hat, um dadurch von vornhinein den drüsigen Charakter dieser Gebilde hervorzuheben. Im Uebrigen hat jede Eintheilung hier viel Künstliches, und schon in der Säugethierreihe ergeben sich Schwierigkeiten, gewisse Formen unter die bekannten 5 Typen korrekt unterzubringen: ich erwähne nur die eigenthümlichen Verhältnisse bei Talpa und bei den Chiropteren hinsichtlich der Samenblase und der Gebilde des Vas deferens. Der Ausgang allen Uebels betreffs der Bezeichnung und Namengebung scheint mir darin begründet, dass die beim Menschen üblichen und von Alters her gebräuchlichen Benennungen ohne Weiteres auf die Anhangsdrüsen der übrigen Vertebraten übertragen wurden. Es wird sich indess im weiteren Verfolg dieser Untersuchungen zeigen, dass gleich benannte Organe bei den verschiedenen Thierklassen häufig nicht einmal an der entsprechenden Stelle des Urogenitalapparates gefunden werden, noch weniger aber im anatomischen Aufbau einige Aehnlichkeit mit einander haben. Bezüglich einer zutreffenden einheitlichen Nomenklatur stehen wir demnach vor einer noch zu lösenden Auf-

gabe; die Möglichkeit eine solche auf Grund morphologischer Feststellung herbeizuführen wäre gegeben in der Ausführung vergleichend-entwicklungsgeschichtlicher Untersuchungen: solche aber sind meines Wissens bezüglich unserer Organe bisher in nennenswerther Ausdehnung nicht vorgenommen worden.

Ich stelle nun kurz zusammen, was eigene und fremde Untersuchungen über die accessorischen Geschlechtsdrüsen bei den Vertretern der einzelnen Thierklassen ergeben haben.

Fische. Homologien zu den prostatischen- und Cowper'schen Drüsen höherer Vertebraten finden sich nicht; Leydig (6) beschreibt bezüglich der Teleostier für Gobius, Mallus barbatus und Cobitis fossilis Agglomerate von Bläschen, welche dem Vas deferens anhängen, und Lereboullet fand beim Hecht eine Ausbuchtung desselben; ich selbst konnte bei den von mir bearbeiteten Knochenfischen nichts feststellen, was sich mit accessorischen Geschlechtsanhängen in Beziehung setzen liesse. Die von Carus (7) für die Forelle und für Trygla lyra, und von J. Brock (8) für Plotosus anguillaris beschriebenen Gebilde sind in ihrer Deutung dunkel.

Für die Selachier käme die von Petri (9) beobachtete Pterygopodiendrüse in Betracht, welche indess hinsichtlich des Baues bei Haien und Rochen verschieden ist, und deren talgiges Sekret nach Bloch die Schärfe der Knorpelkanten des Pterygopodiums beim Einführen in den weiblichen Geschlechtskanal mildern soll, während Leydig ihm eine schützende Rolle für das Sperma zuschreibt. Wo Erweiterungen des V. deferens vorkommen, zieht Wiedersheim (10) zu ihrer Bildung den beim männlichen Thier persistirenden Ovidukt heran, während Lereboullet sie für Appendices der Samenleiter erklärt: ihre Oeffnung liegt im Harn-Geschlechtsapparat der der Vasa deferentia gerade gegenüber. — Eine Rektaldrüse wird von M. St. Ange (11) für den männlichen Hai, von Parker für Protopterus annectens angegeben.

Amphibien. Nur bei den Anuren finden sich appendikuläre Gebilde des Harnsamenganges, deren Analogie v. Wittich (12) bei Bombinator igneus in der über die Niere hinausgehenden Verlängerung desselben findet. Während bei den Esculenten sog. Samenblasen fehlen, beziehungsweise durch eine spindelförmige Auftreibung des V. deferens ersetzt werden, kommt bei Rana fusca als Ausstülpung des Harnsamenleiters eine Samenblase vor; ich finde sie aus unregelmässigen, mit einander kommunicirenden Hohlräumen bestehend, welche mit dem zweischichtigen Cylinderepithel des Harnsamenganges ausgekleidet sind

— das Ganze hat auf dem Durchschnitt einige Aehnlichkeit mit cavernösem Gewebe. Zur wirklichen Samenblase entwickelt sich das Organ nach Steinach's (13) Untersuchungen erst zur Zeit der Umklammerung. — Die Urodelen entbehren der Samenblasen; dafür finden sich bei den männlichen Tritonen 3, bei Salamandra 2 Formen von Kloakendrüsen, welche längst bekannt, doch erst in neuerer Zeit durch die Untersuchungen M. Heidenhain's ihrer richtigen Deutung entgegengeführt wurden. Er unterscheidet für den männlichen Triton Kloaken-, Bauch- und Beckendrüse, und weist nach, dass die ektodermale Bauchdrüse trotz gegentheiliger Behauptungen in rudimentärer Form auch beim Weibchen vorkommt. Bei beiden Geschlechtern von Salamandra maculosa habe ich diese Drüse nicht gefunden, und ebenso wenig konnte ich beim männlichen Flecksalamander hinsichtlich der Kloakendrüse die von Rathke vermuthete Verflechtung der Ausführungsgänge beobachten; wohl aber fand ich sie stark geschlängelt und blinde Seitensprossen treibend. Die gering entwickelte Beckendrüse der männlichen Tritonen soll trotz der entgegengesetzten Behauptung v. zur Mühlen's nach M. Heidenhain dennoch von einheitlichem Bau sein; er führt das verschiedene Verhalten des Epithels und des Sekrets in den einzelnen Drüsenabschnitten lediglich auf verschiedene Thätigkeitsphasen zurück.

Die von v. zur Mühlen beschriebenen, auch in der lateralen Wand der Kloake befindlichen Receptacula seminis kann ich für den weiblichen Flecksalamander bestätigen, muss aber ihm gegenüber hervorheben, dass sie, ebenso wie die dorsal gelegenen, Spermatozoen enthalten, wenn auch in spärlicher Anzahl. Eine von A. Stieda beschriebene Propria der Drüsenschläuche habe ich nicht gefunden, und betrachte mit v. zur Mühlen die Drüsenröhren als Aussparungen der Kloakenwand. Bei Salamandrina perspicillata ♀ fand Wiedersheim (die Arbeit war mir z. Z. in originali nicht zugänglich) keine Receptacula, sondern das Sperma frei in der Kloakenhöhle liegend; die Kloakendrüse des männlichen Thieres erklärt er aus 2 physiologisch differenten Gebilden bestehend.

Reptilien. Ich unterzog eine grössere Anzahl von Eidechsarten der Untersuchung, und fand die von Leydig (1) beschriebenen Verhältnisse mit einigen Abweichungen fast überall wieder: in der dorsalen (hinteren) Kloakenwand ein paar mächtige, aus Läppchen zusammengesetzte tubulöse Drüsen, welche ihr Sekret in die Samenrinnen der Ruthen entleeren. In der Bauchwand der Kloake ist ebenfalls eine, viel-

fach etwas schwächer entwickelte Drüse vorhanden, welche ich aber Leydig entgegen nicht auf die Kloakenlippe beschränkt, sondern weit nach vorn reichend fand, und welche meistens, wie sich an Querschnittserien ergiebt, mit der dorsalen zu einem drüsigen Ringe zusammentritt. Obwohl die Elemente der ventralen Drüsen vereinzelter liegen, auch vielfach etwas grösser sind, als die Schläuche der dorsalen, so vermag ich doch entgegen Leydig im Bau eine Abweichung nicht zu erkennen und sie insbesondere nicht wie jener als eine Art Talgdrüsen anzusprechen, da, abgesehen vom Bau, das Sekret bei Osmiumbehandlung eine Fettreaktion nicht ergiebt. Dagegen konnte ich neben der ventralen Drüse bei Lacerta viridis ♀ in der vorderen Kloakenlippe lange, blind endigende Schläuche feststellen, die sich als ektodermale Einstülpungen erweisen, sodass wir in ihnen eine Art Talg- oder Analdrüse erblicken dürfen. Im Uebrigen sind bei den weiblichen Thieren die Verhältnisse die gleichen, wie bei den Männchen, die Drüsen jedoch im Ganzen weniger stark entwickelt; zuweilen fand sich die bauchständige Drüse grösser als die dorsale, und dort wo sie fehlte, setzt sich, wie beim Gecko, die dorsale Drüse auf die Bauchwand der Kloake fort.

Während bei Blindschleichen und Amphisbaenen die in Frage stehenden Verhältnisse von denen der Eidechsen nicht abweichen, fand ich beim Chamaeleon beider Geschlechter geschlossene Drüsenpackete nicht vor; es liegen vielmehr die einzelnen Schläuche und Röhren zerstreut in der dorsalen Kloakenwand, allerdings durch ein von der Schwanzwurzel herabkommendes bindegewebiges Septum in 2 symmetrisch gelegene Gruppen getrennt; in der ventralen Wand dagegen sind sie reihenartig neben einander angelegt und berühren sich, wie bei den Eidechsen, nach vorn zu mit den dorsalen. Sie besitzen eine zarte Propria, sind aber im Gegensatz zu denen der Eidechsen mit dem theilweise abgestossenen, vielschichtigen Cylinderepithel ganz erfüllt, dessen kleine Zellen im Sekret aufgehen — ein Verhalten, welches an Talgdrüsen erinnert. Für die Ophidier wies Leuckart (14) nach, dass das caudale, verschmälerte Ende des Samenleiters in eine olivenartige Ausbuchtung des unteren Harnleiterabschnittes ausmündet; demnach besteht hier ein (drüsenloses) Receptaculum seminis wie bei den Selachiern, welches M. St. Ange in der Brunstzeit mit Spermatozoen erfüllt fand. Hinsichtlich der accessorischen Geschlechtsdrüsen konnte ich für die männlichen Repräsentanten von Coronella laevis und Vipera berus

2 Drüsen feststellen, von denen (wie bei den Eidechsen) die eine in der dorsalen, die andere in der ventralen Kloakenwand gelegen ist; Tropidonotus natrix ♂ dagegen besass nur eine dorsal belegene Drüse. Abweichungen im Bau habe ich nicht gefunden. — Bei den weiblichen Schlangen besitzt nur Vipera berus 2 Drüsen, welche mit denen des Männchens und unter sich übereinstimmen. Bei den bisher genannten männlichen Schlangen und bei der weiblichen Kreuzotter sind die Drüsen ganz nach dem Typus derer bei den Eidechsen gebaut, d. h. sie setzen sich aus Läppchen zusammen und sind von tubulösem Charakter; dementgegen weichen die der weiblichen Ringel- und Kupfernatter allerdings im Bau erheblich vom Typus der Männchen ab, da bei ihnen die Drüsenschläuche ausgestopft sind mit kleinen kubischen und polyedrischen Zellen, die im Sekret aufgehen, wonach sie sich also ähnlich denen des Chamaeleons verhalten.

Bei den Schildkröten findet sich nichts, was mit accessorischen Geschlechtsdrüsen sich vergleichen liesse; dagegen nehmen die schon beim Chamaeleon und den männlichen Ophidiern in's Auge fallenden Anhäufungen von adenoidem Gewebe in der Kloakenschleimhaut der Schildkröten bedeutende Dimensionen an. Nur die amphibiotischen Schildkröten besitzen, wie wir heute sagen dürfen, Analblasen; ich habe dieselben trotz der Angaben von Bojanus (15) weder bei den See-, noch auch bei den Landschildkröten wiedergefunden. Jedoch sind die Analblasen der Sumpfschildkröten keineswegs in Parallele zu stellen mit den Afterdrüsen mancher Säuger, oder wie Wenkebach (16) vermuthet, mit der Bursa Fabricii der Vögel; ich fand sie bei Emys lutaria beider Geschlechter als Ausstülpungen der Kloakenwand, ausgekleidet mit dem unveränderten Epithel der Kloakenhöhle, ohne Drüsen oder Becherzellen. Sie dienen nach den Untersuchungen Gadow's lediglich hydrostatischen Zwecken. — Von Landschildkröten konnte ich bei Testudo marmorata ♀ eine tubulöse Drüse in der Eileiterpapille, und im Ovidukt von Thalassochelys corticata eine grosse Anzahl zu Gruppen angeordneter Eileiterdrüsen feststellen. — Auch bei den Krokodilen finden sich accessorische Geschlechtsdrüsen nicht, dagegen Moschus- oder Stinkdrüsen, welche nach einer Untersuchung bei Alligator sich aus mit einfachem Cylinderepithel bekleideten weiten Drüsenschläuchen aufbauen; sie dienen ebensowohl der sexuellen Anreizung wie als Schreckmittel, sind ausstülpbar und liegen an der Stelle, welche bei Sauriern und Schlangen der Oeffnung der eingezogenen Ruthenschläuche entspricht; mit diesen werden sie auch in Ho-

mologie gesetzt. Gadow sah sie schon bei sehr jungen Thieren, doch vermochte ich sie bei einem nicht geschlechtsreifen Alligator lucius ♂ und einem Crocodilus intermedius ♀ (jung) nicht aufzufinden, befinde mich demnach hierin mit Gadow in Widerspruch. Auch in der Kloakenschleimhaut der Krokodile finden sich adenoides Gewebe in Herden, und mit Blut erfüllte Lacunen.

Vögel. Bei den meisten Vögeln kommt am Ende des Samenleiters, dicht vor seiner Ausmündung eine Ausbuchtung vor, welche man als drüsenloses Receptaculum seminis auffassen muss; accessorische Geschlechtsdrüsen kommen nicht vor. Bezüglich der Bursa Fabricii giebt es kein Gebilde des distalen Abschnittes im Urogenitalapparat, dem sie nicht schon verglichen wäre; hinsichtlich ihrer Deutung muss ich auf meine ausführliche Darstellung verweisen[1]), und will hier nur bemerken, dass ich die Vermuthung Wenkebach's, des neuesten Forschers auf diesem Gebiete, der sie der Analblase der Chelonier homolog setzen möchte, nicht bestätigen kann (siehe Schildkröten). Die Homologie einer Analblase erscheint mir wegen des in beiden vorkommenden lymphoiden Gewebes (s. Canidae) und aus Gründen der Entwicklung das am meisten Wahrscheinliche. In den am Ausgange der Bursa befindlichen Längsfalten finden sich grosse, schlauchförmige Drüsen, welche sich noch in die folgende Abtheilung der Kloake erstrecken.

Monotremen und Marsupialen. Bei allen bisher untersuchten Vertretern dieser Ordnung wurden Gl. vesiculares[2]) ebensowenig wie Gl. vasis deferentis gefunden; auch fehlt die Vorsteherdrüse, wogegen die Gl. urethrales eine starke Entwicklung zeigen. Cowper'sche Drüsen kommen bemerkenswerther Weise meistens in mehrfacher Anzahl vor, zumal bei den Beutelthieren, bei denen nach R. Wagner oft bis zu 3 Paare gezählt werden. Sie bestehen durchgehends aus einer Gruppe von unregelmässigen Schläuchen, oder aus kleinen Taschen mit drüsigen Scheidewänden. In Bezug auf ihre Grössenverhältnisse fand sie Oudemans mit denen der übrigen Säuger in Uebereinstimmung, und macht aufmerksam auf die ungewöhnliche Länge ihrer Ausführungsgänge. Die Monotremen entbehren der Afterdüsen; dafür besitzen beide Familien bei beiden Geschlechtern nach Semon's

1) Unter gleichem Titel, wie vorstehend bei J. F. Bergmann. Wiesbaden.

2) Ich benutze bei den Säugern die von Oudemans vorgeschlagene Nomenklatur.

Mittheilungen (17) eine Sporndrüse, welche in der Brunstzeit vielleicht die fehlende Analdrüse ersetzt. Bei den Marsupialen dagegen ist der Reichthum an Afterdrüsen auffallend; sie haben ihre Lage in der Ringmuskulatur, welche den Anus, bezw. Vulva- und Kloakenöffnung umgiebt, und enden in feine lange Ausführungsgänge.

Edentaten. Sie bieten nach Oudemans hinsichtlich der accessorischen Geschlechtsdrüsen einen eigenen Typus nicht dar, jedoch scheinen Urethraldrüsen überall vorzukommen. Gl. vesiculares fand er bei Manis und Myrmecophaga, Cowper'sche Drüsen vom gewöhnlichen Typus nur bei den Dasypodidae, solche, welche diffus in und unter dem Urethralmuskel gelegen waren, bei Bradypus und Mymecophaga.

Cetaceen. Gl. vesiculares- und prostatae fehlen; die von älteren Autoren als Prostata gekennzeichnete Drüsenschicht spricht Oudemans ihrer Lage wegen als Gl. urethrales an. Somit besitzen die Cetaceen nur diese.

Insektivoren. Die Vertreter dieser Ordnung sind überaus reich mit accessorischen Geschlechtsdrüsen ausgestattet, doch lässt sich für sie bisher ein einheitlicher Typus nicht geben. Zwar Einiges stimmt zusammen: Die mit gewaltiger Muskulatur versehene männliche Scheide bei Erinaceus, Talpa und Tupaia, das wahrscheinliche Fehlen der Samenleiterdrüsen bei allen und der alveoläre Charakter der Cowperschen Drüsen. Die übrigen accessorischen Geschlechtsanhänge bieten grosse Abweichungen, und zwar ebensowohl in Bezug auf die Lage, als im Bau und in histologischer Beziehung. Die Gewebsuntersuchungen, von denen ich Manches für die Deutung der interessirenden Gebilde erhoffte, hat sich vor der Hand für weitere Schlüsse unzureichend erwiesen. Für Erinaceus ist durch Leydig die in den Deutungen und Beziehungen herrschende Verwirrung der Klärung entgegengeführt worden; er bewies, dass die vermeintliche Cowper'sche Drüse dieses Thieres eine zweite Prostata ist, und entdeckte die wirkliche als stark entwickeltes Drüsenpacket in den Fasern des M. urethralis.

Erinaceus europaeus. Er stellt insofern bezüglich der accessorischen Geschlechtsdrüsen eine Abweichung vom gewöhnlichen Typus der Säuger dar, als er der Gl. vasis deferentis ebensowohl als der Präputial- und Afterdrüsen ermangelt, dagegen, wie bemerkt 2 Paare Gl. prostatae besitzt. Die Schläuche der ungeheuer entwickelten Gl. vesiculares finde ich im Gegensatz zu Oudemans nur wenig ge-

schlängelt, niemals verästelt und Anastomosen eingehend; ebenso sehe ich ihm gegenüber das Drüsenepithel vielfach in das Lumen vorspringende Leisten und Falten bilden. - - Beide Gl. prostatae sind hinsichtlich der Drüsenelemente von gleichem Bau; doch weicht die 2. Vorsteherdrüse insofern ab, als sich, der Propria der Drüsenschläuche dicht anliegend, zahlreiche helle, oft zusammengesinterte Zellen mit grossem hellen Kern finden. Sehr eigenthümlich waren mir grosse und kleine, im Drüsengewebe unregelmässig zerstreute Herde lymph-adenoiden Gewebes.

Der Sinus prostaticus ist beim Igel ungewöhnlich stark entwickelt, und stellt entweder eine Ausstülpung der hinteren Harnröhrenwand, oder einen blindsackartigen Abschluss der Urethra selbst vor. Oudemans weist 3 Möglichkeiten nach, wie Harnblase und Samenleiter in die Vagina masculina einmünden können; das Sperma ergiesst sich jedoch nur in dem Falle in sie, wo sie eine über die Harnblaseneinmündung nach hinten hinaus gehende blindsackartige Verlängerung der Urethra vorstellt. Oudemans' Verdienst ist es auch, die Lokalisirung der Ausführungsöffnungen der Harn- und Geschlechtskanäle in die Urethra, welche früher vielfach falsch gedeutet wurden, richtiggestellt zu haben; er fand auf und neben dem Veru montanum 15 Oeffnungen, deren 2 der Harnblase nächstgelegene der 2. Prostata angehören; die 3—4 der Samenblasen liegen etwas weiter distal; die nächstfolgenden sind die der Samenleiter, und am meisten distal liegen die der 1. Prostata. An der Spitze des Schnepfenkopfes aber eröffnet sich die Harnblase in eine Spalte, die „Rima ejaculatoria" Seubert's (18), welche er für die gründliche Durchmischung der Sekrete so äusserst praktisch fand.

Die Ausführungsgänge der accessorischen Geschlechtsdrüsen zeigen beim Igel hinsichtlich der Struktur des auskleidenden Epithels nichts, was an die Verhältnisse der Speichelröhren erinnert, und nimmt dasselbe hier an der Sekretion nicht theil; sehr bemerkenswerth aber ist sein Verhalten im Ausführungsgange der 2. Prostata, welcher selbst bis zur Einmündung in die Urethra mit einer Schichte adenoiden Gewebes umkleidet wird. Die hellen, spindelförmigen Zellen seines auskleidenden Epithels legen sich mit ihren Längsachsen zu 6—7 Schichten aufeinander; die oberen Lagen lösen sich massenhaft ab, erfüllen den Ausführungsgang und zeigen Quellungserscheinungen, wobei sie sich der Kugelform nähern und der grosse runde Kern eine excentrische

Lage einnimmt. Sie bilden den grössten Theil des Sekretes, und wir müssen demnach die 2. Prostata des Igels sowohl dem Sekret nach, wie auch bezüglich des Baues als eine gemischte Drüse ansehen.

Talpa europaea. Gl. vesiculares wurden bisher von keiner Seite beschrieben, ebenso entbehrt er der Samenleiterdrüsen; dagegen konnte ich ein mächtiges Receptaculum seminis nachweisen, welches dem V. deferens in Kirschkerngrösse seitlich anhängt, und welches in der Art entsteht, dass letzteres sich in seinem Verlaufe in eine mit derber muskulöser Wand versehene Tasche einsenkt, dort zahlreiche Aufknäuelungen bildet, um die Tasche dann durch dieselbe Oeffnung zu verlassen, durch die es eingetreten ist; es mündet in die Vagina masculina. Das Epithel dieser Windungen ist von dem des übrigen Samenleiters nicht verschieden, zeigt aber stärkere sekretorische Erscheinungen; sie sind von Sperma strotzend erfüllt. Bei jungen Thieren war es nur andeutungsweise vorhanden. Die Gl. prostatae machen bezüglich des Baues ganz den Eindruck einer Samenblase höherer Säuger; sie münden mit je einem Ausführungsgange neben denen der Samenleiter in den oberen Harnröhrenabschnitt aus. Der Typus ist der tubuläre, aber mit grosser Verschiedenheit hinsichtlich des Kalibers der Schläuche; glatte Muskelfasern finden sich relativ wenig.

Die Cowper'sche Drüse erweist sich aus einzelnen Läppchen zusammengesetzt, welche durch breite Schichten gestreifter Muskulatur getrennt sind. Auch sonst bietet die Drüse ein von dem der meisten Säuger abweichendes Bild, insofern das auf einer linearen Propria stehende Epithel ein kubisches ist, und ohne Zwischengewebe innerhalb der Drüsenbläschen ein zartes Rankenwerk darstellt.

Die Rektaldrüsen liegen als paarige, dreieckige Gebilde ausserhalb des Beckens an der Wurzel des Penis, und enthalten, wie bei den Nagern, eine specifische und eine Talgdrüse. Die erstere besitzt den tubulären Typus; das kubische Drüsenepithel stösst sich unter Quellungserscheinungen massenhaft ab und geht in Sekret auf. Dasjenige der dicht neben der specifischen gelegenen kollossalen Talgdrüse ergiesst sich in ein eigenthümliches feines Gerüstwerk.

Urethraldrüsen sind von Leydig in der Wand des Harnröhrenmuskels entdeckt worden; sie stellen einfache, rundlich-ovale Säckchen dar mit runder Oeffnung, und sind mit einem einfachen Cylinderepithel bekleidet.

Chiroptera. Nach allem, was bisher darüber bekannt gewor-

den ist, sehen wir bei ihnen 4, bisweilen 5 Typen der accessorischen Geschlechtsdrüsen vertreten, die aber in Anordnung, Form und Bau bei den verschiedenen Arten grosse Abweichungen erkennen lassen.

Ich untersuchte Vesperugo pipistrellus, und fand die sogenannte Samenblase gleich der des Maulwurfs als ein dem V. deferens anhängendes Samenreservoir, in welchem dem dort deponirten Sperma ein Sekret beigefügt wird, und das in Bau und Einrichtung wesentlich mit dem gleichen Organ von Talpa zusammenfällt. Ein von der Wand des Samenleiters ausgehendes Netzwerk, wie es für andere Fledermäuse beschrieben ist, habe ich bei V. pipistrellus nicht gefunden, doch sind bei den Fledermäusen alle Uebergänge zwischen Gl. vasis deferentis und Gl. vesiculares vertreten, und es kann das Vas deferens entweder enden mit oder in eine drüsenreiche Anschwellung, welche ihrerseits mit einer Oeffnung in die Urethra einmündet.

Die Gl. prostatae umschliessen bei einigen Fledermäusen die Harnröhre als vollkommener Ring, bei anderen aber bleibt eine Lücke, meist an der ventralen Wand. Bei Vesperugo umgiebt sie in zwei deutlich von einander getrennten Lappen den unteren Pol der Harnblase, und ist aus kleinen Läppchen aufgebaut. Arm an glatter Muskulatur, stellt sie ein System von weiten, dicht aneinander gedrängten Schläuchen dar, die mit einem kubischen Drüsenepithel ausgekleidet sind.

Dicht dem Beckenumschlag der Harnröhre anliegend, finden sich die 2 stecknadelknopfgrossen, gelblichen Cowper'schen Drüsen. Umgeben von einer Schicht gestreifter Muskeln, bestehen sie aus eng zusammengedrängten Drüsenbläschen, deren schmales, oft keulenartiges Cylinderepithel in den Acini nur ein sehr kleines Lumen übrig lässt. Aus einem centralen Hohlraum der Drüse entsteht der mit geschichtetem Plattenepithel bekleidete Ausführungsgang.

Urethral- und Präputialdrüsen fand ich beide von acinösem Bau; insoweit die Thioninreaktion verlässlich ist, müssen sie als Schleimdrüsen angesprochen werden, da das Sekret einen havanabraunen Farbenton annimmt. Sie stellen bei Vesperugo einen eigenen Typus vor, der sich in den accessorischen Geschlechtsdrüsen dieses Thieres nicht wiederholt.

Rodentia. Die Vertreter dieser Klasse sind ungemein reichlich mit accessorischen Zuthaten zu den Geschlechtsorganen versehen, doch gilt bei ihnen in Bezug auf morphologische und physiologische Deu-

tung der einzelnen Drüsen das bei Insektivoren darüber Gesagte in erhöhtem Masse. Dadurch, dass der Uterus masculinus bei einigen Nagern lange Zeit als selbständig secernirende Samenblase angesehen wurde, entstand ein Durcheinander der Deutungen und Benennungen, welches erst allmählich der Klärung entgegen geführt werden konnte.

Wir finden bei den Rodentien sämmtliche 5 Typen der accessorischen Geschlechtsdrüsen vertreten, daneben Rektal-, Präputial- bezw. Clitorisdrüsen. Ich untersuchte beide Geschlechter von Lepus cuniculus und Mus decumanus.

Gl. vesiculares. Sie sind überall, wenngleich in sehr verschieden starker Entwicklung vorhanden und liegen mit der prostatischen Drüse zusammen beim Kaninchen auf der dorsalen Wand des Uterus masculinus, von Muskelbündeln derselben umfasst und durchflochten. Wie bei keinem Nager die sog. Samenblasen in das Vas deferens einmünden, so eröffnen sie sich auch bei den Leporiden mit einem besonderen Ausführungsgang neben der Mündung des Samenleiters ihrer Seite in den Uterus masculinus. Die gleichkalibrigen, durch muskelhaltiges Zwischengewebe verbundenen Drüsenschläuche tragen ein kräftiges, einschichtiges Cylinderepithel, welches im Gegensatz zu dem der Prostata niemals in Falten vorspringt. — Bei der Wanderratte sind die Gl. vesiculares nur zu einem Paare vorhanden, aber von mächtiger Entwicklung, sodass sie wurstartig gekrümmt bis zur halben Höhe des Ureters emporragen. Die Wand besteht aus äusserlich sichtbar gekennzeichneten Drüsentaschen, welche ihr Sekret in einen gemeinsamen Hohlraum (Drüsengang) ergiessen. Das einfache Cylinderepithel bildet vorspringende Falten, welche nicht selten zu kugeligen Hohlräumen oder Maschen zusammenwachsen.

Gl. vasis deferentis finden sich nicht überall; beim Kaninchen handelt es sich mehr um eine Art Receptaculum, welches auf dem Querschnitt an das Verhalten bei Talpa und Vesperugo erinnert, insofern die Samenleiterampulle erfüllt sich findet von einem regelmässigen, zarten, mit Cylinderepithel bekleideten Wabenwerk, welches jedoch nicht von der Wand des Vas deferens abstammt, sondern dessen Maschen in sich geschlossene Ringe bilden. — Bei der Ratte, wie bei allen echten Murinen finden sich dagegen Büschel von verästelten Drüsenschläuchen, die nicht in, sondern ausserhalb der Wand des Samenleiters ihre Lage haben — ein Verhalten, welches in der Säugethierreihe nur ganz vereinzelt wieder vorkommt.

Gl. prostatae. Sie sind überall, bei den hystricomorphen Na-

gern oft in mehrfacher Anzahl vorhanden, und liegen beim Kaninchen, wie bemerkt, mit den Schläuchen der Samenblasen zu einer schwammigen Masse zusammengedrängt auf und in der dorsalen Wand des Uterus masculinus; durch ihr gelbliches Sekret sind sie leicht von denen der Gl. vesicularis unterscheidbar. Die Vorsteherdrüse lässt sich in eine Anzahl wohlumgrenzter Lappen zerlegen, deren jeder mit einem besonderen Ausführungsgang in die Urethra mündet, welche aber von einer derben, muskelhaltigen Bindegewebskapsel gemeinsam umschlossen werden. Das einschichtige Cylinderepithel springt im Gegensatz zu dem der Samenblase in Zotten und Falten in das Lumen der Drüsenschläuche vor. — Die Prostata der Wanderratte besteht gegenüber allen älteren Angaben nur aus 2 Abtheilungen, welche sich zusammensetzen aus Bündeln dünner, verästelter Schläuche, deren oberes bindegewebig mit der Samenblase seiner Seite verbunden ist. Muskulöse Elemente konnte ich Leydig gegenüber nicht nachweisen. Das einstellige, regelmässige Cylinderepithel bildet auch hier vorspringende Falten.

Cowper'sche Drüsen sind allen Vertretern dieser Thierklasse eigen, aber in sehr verschiedener Entwicklung; beim Kaninchen stellen sie zwei lappige, der dorsalen Seite der Urethra aufliegende Drüsen vor, deren Ausführungsgänge in die Pars bulbosa urethrae ausmünden. Das interlobuläre Bindegewebe fand ich reich an gestreifter Muskulatur, und in dem sonst regelmässigen, einstelligen Cylinderpithel nicht selten Pyramiden- oder Kegelformen. Von den secernirenden Elementen sind die ungewöhnlich weiten Ausführungsgänge durch schmale Interstitien getrennt; ihr kubisches Epithel lässt in den kleinsten bemerkenswerther Weise in den basalen Hälften der Zellen eine feine Strichelung erkennen. Ein mehrschichtiges Epithel, wie Schneidemühl (19) beschreibt, habe ich in den Ausführungsgängen nicht gesehen. — Bei Mus decumanus bestehen die drüsigen Elemente aus rundlichen Bläschen, die zur Bildung von Läppchen zusammentreten. Die Drüse als Ganges ist umgeben von einem kräftigen Mantel gestreifter Muskulatur; ein interlobuläres Gewebe ist kaum nachweisbar, sondern die zelltragenden Basalmembranen liegen bis zur Berührung aneinander. Aus einem centralen Hohlraume, in welchen hinein sich alle Drüsenbläschen eröffnen, geht der Ausführungsgang hervor. Das secernirende Epithel besteht aus sehr hohen, schmächtigen Cylinderzellen, welche den Kern im Zellfusse tragen.

Präputialdrüsen besitzen beide Geschlechter des Kaninchens;

sie stehen als kleine Talgdrüsen rings um die Oeffnung des Präputium herum; bei der Wanderratte stellen sie bei beiden Geschlechtern graugelbe, dreieckige Körper dar, welche innerhalb des Vorhautsackes der Glans penis bezw. clitoridis dicht anliegen. Sie bestehen aus Talgdrüsen, welche ihr Sekret, ähnlich den Afterdrüsen des Maulwurfs, in die Lücken eines bindegewebigen Gerüstwerkes ergiessen.

Analdrüsen sind in der Ordnung der Rodentia sehr allgemein und scheinen sich durchgehends bei beiden Geschlechtern zu finden; sie sind auch hier Reservoire zweier verschiedener Drüsenarten, denn einerseits münden sehr entwickelte Talgdrüsen in sie ein, anderseits solche, die ein specifisches Sekret bilden. Bei den Leporiden handelt es sich aber um zwei getrennte, dicht untereinander gelegene Inguinaldrüsen, deren gelbliches Sekret sich in einem weiten, gemeinschaftlichen Ausführungsgange miteinander mischt. Die mehr dorsal gelegene, übrigens aus mehreren, verschieden gefärbten Abschnitten bestehende muss als ungeheuer entwickelte Talgdrüse aufgefasst werden; die andere, unter ihr belegene ist von bräunlicher Farbe und stellt die „specifische" Drüse vor. Die Ausführungsgänge dieser letzteren sind nur mit Mühe sichtbar zu machen; das stumpfcylindrige, fast kubische Drüsenepithel bildet niemals vorspringende Falten, und lässt im Zellprotoplasma ölige Sekrettropfen erkennen. — Bei den Murinen ist ein einheitlicher Analsack vorhanden, für den im Uebrigen das oben Ausgeführte volle Gültigkeit hat. Bei ihnen kommen auch Urethraldrüsen vor, von denen ich bei der Ratte nicht feststellen konnte, ob sie Schleimdrüsen sind, oder specifische Funktionen haben.

Lamnungia und Proboscidea. Die Vergleichung ergiebt hinsichtlich der accessorischen Geschlechtsdrüsen für beide Genera wenig Uebereinstimmung. Nach den Erhebungen von Oudemans kommen bei Elephas eine sackartige Gl. vesicularis vor, ähnlich der der Equidae, prostatische Drüsen in der Anzahl von 2—4 Stück, welche im Gegensatz zu Hyrax mit mehreren Oeffnungen in die Urethra münden. Bei Hyrax sind sie klein, innig mit den grossen Samenblasen verbunden, und münden nur mit einer einzigen Oeffnung in die Urethra aus. Das Vas deferens knäuelt sich zu einem langen Wulste auf, während es beim Elephanten eine richtige Ampulle bildet.

Carnivoren. Wohl alle besitzen in beiden Geschlechtern echte Analdrüsen, dagegen fehlen regelmässig die Gl. vesiculares, und wohl

in allen Fällen auch die Drüsen des Vas deferens. Eine Vorsteherdrüse ist stets vorhanden, doch besitzen nur gewisse Arten Cowper'sche Drüsen.

Ich untersuchte Canis familiaris und C. vulpes, Felis domestica und Herpestes Ichneumon.

Anlangend die Gl. prostatae, so sind sie beim Hund die einzigen Vertreter der accessorischen Geschlechtsanhänge, und umgeben die Harnröhre ringsum; sie münden mit 40—50 Oeffnungen zu beiden Seiten des Veru montanum. Dem drüsigen Theil anliegend, lässt sich eine mässig starke Schicht von Muskulatur in äussere, längs verlaufende und in innere, cirkulär angeordnete Fasern zerlegen, in welch' letzteren das drüsige Gerüstwerk schon mit unbewaffnetem Auge sichtbar ist. Die unregelmässigen Drüsenräume müssen aufgefasst werden als Aussparungen aus dem Muskelstratum, doch steht das secernirende Epithel auf einer Basalmembran, und bildet mit dieser vielfach vorspringende Falten. Die von Leydig beschriebenen Prostatakonkremente vermochte ich bei den von mir untersuchten Thieren nicht wiederzufinden.

Die Vorsteherdrüse der Katze ist erheblich kleiner, als die des Hundes, bekleidet nur die hintere Wand und die Seitentheile der Harnröhre und lässt schon bei äusserer Besichtigung eine leichte Lappung erkennen; bemerkenswerther Weise ist sie ganz vom M. urethralis überdeckt.

Das muskulöse Stratum ist erheblich reicher an Bindegewebe, als das der prostatischen Drüse des Hundes; die zarte strukturlose Basalmembran springt weit in das Innere des Drüsenraumes vor, und bildet dort ein epithelbesetztes Netzwerk.

Bei Herpestes Ichneumon stellt die Prostata einen ziemlich langgestreckten Drüsenmantel vor, welcher die dorsale Wand der Harnröhre frei lässt, und dessen Oberfläche eine sehr regelmässige Lappung zeigt. Sie weicht demnach bezüglich des äusseren Ansehens wesentlich ab von den gleichen Organen der Caniden und Feliden. Glatte Muskelfasern finden sich spärlich nur in den kräftigen Bindegewebsscheiden, mit welchen jedes einzelne Läppchen förmlich umkapselt ist. Das kurzcylindrische Drüsenepithel bildet niemals vorspringende Falten.

Cowper'sche Drüsen. Während sie den Caniden fehlen, ist diese Drüsenform bei den Feliden allgemein verbreitet, und auch bei den weiblichen Thieren vorhanden. Bei der Hauskatze erreicht die Drüse Erbsengrösse, und besitzt eine starke mit Fett durchwachsene

Hülle von gestreifter Muskulatur. Der Typus ist der alveoläre, das Drüsenepithel wird dargestellt aus kurzen Cylinderzellen, welche den Kern im unteren Drittheil des Zellleibes tragen. Auch der Ausführungsgang ist an der Innenseite mit kleinen Drüsenbläschen besetzt. Bei Herpestes ist die Cowper'sche Drüse in Bezug auf ihren muskulösen Apparat ganz unverhältnissmässig entwickelt, während die eigentliche Drüsensubstanz nur erbsengross auf dem Durchschnitte sich darstellt. Auch hier findet sich der alveoläre Typus, doch ist das intraalveoläre Bindegewebe nur spärlich vorhanden; die sehr hohen, schmächtigen Drüsenepithelien tragen den Kern stets im Fussende. Die Ausführungsgänge sind von ungewöhnlicher Länge; sie beginnen als Spalten innerhalb des Drüsengewebes und enden ca. 8 mm vor der Penisspitze in der Harnröhre.

Afterdrüsen. Bei Hunden und Katzen findet sich in Bau und Anlage kaum ein Unterschied, und enthält der Analsack auch hier zwei Arten von Drüsen, eine specifische und eine Talgdrüse. Die Drüsenmassen liegen zwischen dem Balg des Analsackes einerseits und den Fasern des M. sphincter ani externus andrerseits. Für den Hund fand ich ausserdem unter der zarten, epidermoidalen Auskleidung des Sackes eine breite Schicht adenoiden Gewebes; auch finden sich Exsudate freier Lymphocythen im Ausführungsgange, welche von denen der Blutbahn abweichen und Markzellen sehr ähnlich sind. Die specifische Drüse ist von tubulösem Bau, bei der Katze erweisen sich die blinden Enden der Schläuche aufgerollt. Das einschichtige Cylinderepithel besteht aus mässig hohen kräftigen Zellen. Die eigenthümliche Anordnung der glatten Muskulatur, welche Leydig für die „gelbe" Drüse des Hundes beschreibt, habe ich nicht wiedergefunden, vielmehr sehe ich sämmtliche Drüsenschläuche, ebenso wie das interlobuläre Gewebe frei von glatten Muskeln. — In Bezug auf Form und Lage weichen die Afterdrüsen des Ichneumon nicht von den oben beschriebenen ab; jedoch fand ich hier nur eine Art von Drüsen, nämlich Talgdrüsen, welche sich darstellen in Form kleiner, mit Fett erfüllter Acini; beim Wiesel unterschied Leydig jedoch 2 verschiedene Drüsenformen, wie bei Insektivoren, Nagern und den meisten anderen Raubthieren.

Ungulata artiodactyla non ruminantia. Bei der Schwierigkeit der Beschaffung anderweitigen Pachydermen-Materiales musste ich meine Untersuchungen auf die accessorischen Geschlechtsdrüsen des Ebers beschränken. Oudemans hatte Gelegenheit, Hippopotamus

amphibius und Dicotyles zu untersuchen und mit den Angaben älterer Autoren zu vergleichen. Anlangend die Gl. vasis deferentis, so besitzt der Samenleiter weder beim Flusspferd noch bei Dycotyles eine Ampulle und zeigt beim Eber sogar eine Verengerung an der betreffenden Stelle. Die Gl. vesiculares dagegen sind mächtig entwickelt, jedoch von durchaus kompaktem Bau und besitzen keinen Hohlraum im Innern; sie sind in 3—4 grosse Lappen angeordnet, welche bindegewebig miteinander verbunden, auf ihrer Oberfläche mehrere strohhalmdicke Ausführungskanäle erkennen lassen, die sich mit den innerhalb der Drüse befindlichen zu einem gemeinsamen Kanal von ca. 1 cm Länge vereinigen; dieser mündet am schwach entwickelten Schnepfenkopf in die Harnröhre. Eine Einmündung in das Vas deferens fand Oudemans nur bei Hippopotamus. — Das Bindegewebsgerüst der Drüse ist ziemlich reich an glatten Muskelfasern; es stellt ein grobes, unregelmässiges Wabenwerk vor, in dessen Lücken die drüsigen Elemente liegen. Dasselbe sendet in die Drüsenräume nicht selten epithelbesetzte Zotten vor, welche dann zuweilen mit den Spitzen verwachsen, und so zur Bildung neuer, in sich abgeschlossener Hohlräume Veranlassung geben, die man mit Sekret erfüllt findet und nach Schaffer (20) als intraepitheliale Einzeldrüschen auffassen muss. Bei Dicotyles und Hippopotamus findet sich derselbe Typus wie beim Schwein.

Die Gl. prostatae umfassen beim Eber das Beckenstück der Harnröhre im ganzen Umfange, und münden mit zahlreichen Oeffnungen in dasselbe ein. Beim ausgewachsenen Thier indess entwickelt sich die Drüse in der Nähe des hinteren Blasenpols zu einem selbstständigen, vierlappigen, den Urethralmuskel durchbrechenden Körper; beim jungen Eber ist die Drüse noch vollständig unter diesem Muskel verborgen. Dycotyles verhält sich ebenso, doch ist der freie Theil der prostatischen Drüse nicht lappig; bei Hippopotamus dagegen bleibt der Zustand wie beim jungen Schwein, und fasst Oudemans deshalb die Drüsen bei jenem Thier als Urethraldrüsen auf, wobei er hervorhebt, dass bei den Pachydermen der sonst von ihm gemachte Unterschied zwischen prostatischen und Harnröhrendrüsen unthunlich sei, weil hier beide ineinander übergehen; es bilde dieses Verhalten eine Stütze für seine Ansicht, dass beide zu derselben Drüsenart gehören. Der Typus der Vorsteherdrüsen ist bei allen Pachydermen der alveoläre; die interalveolären Septen sind reich an glatter Muskulatur, das Drüsenepithel ein kurzcylindrisches. Ich finde beim Schwein zwischen

dem gestreiften M. urethralis und der schmalen bindegewebigen Umhüllung der Drüsenschicht einen breiten Streifen glatter Muskulatur, den ich nirgend beschrieben sehe.

Gl. Cowperi. Sie stellt einen etwa wallnussgrossen Körper vor, welcher am Beckenumschlage der Harnröhre seine Lage hat, und der dem weiblichen Schwein fehlt. Johannes Müller (21) findet den Bau ähnlich dem der Präputialdrüse der Murinen, und in Bezug auf das in beiden Drüsenarten vorkommende Gerüstwerk ist dieser Vergleich vollkommen gerechtfertigt. Die Drüse besitzt, wie die der Hausratte, einen central gelegenen Hohlraum, von dem aus das angesammelte Sekret durch einen an der unteren Fläche der Drüse hervorkommenden, etwa gänsekieldicken Gang von erheblicher Länge in die Urethra übergeführt wird. Die Mündung beider Gänge ist, wie bei den Ruminantien von unten her mit einer halbmondförmigen Schleimhautfalte überdeckt, welche einen sinusartigen Blindsack bildet. — Das Bindegewebe der Kapsel hat Leydig seiner Derbheit wegen gemäss den Anschauungen der damaligen Zeit als „corneaähnlich" bezeichnet. Der Typus der Drüse ist der acinöse, doch liegen die einzelnen Acini fast ohne Zwischengewebe dicht zusammengedrängt; die Lobuli sind getrennt durch breite, mit glatten Muskelzellen durchsetzte Bindegewebszüge. Das Drüsenepithel besteht aus hohen, schmächtigen Cylinderzellen.

Artiodactyla ruminantia. Wir müssen bei ihnen 2 Typen accessorischer Geschlechtsdrüsen unterscheiden, und zwar hebt sich der der Tylopoden insofern von dem der übrigen Wiederkäuer ab, als die ersteren (Camelopardalis giraffa ausgenommen) zwar keine Gl. vesiculares, dagegen eine wirkliche Prostata besitzen. Ampulle der Samenleiter findet sich überall, und ist bei den Schwielenfüssern nur da schwach entwickelt, wo eine Schlängelung des vorhergehenden Abschnittes des Vas deferens stattfindet. Cowper'sche Drüsen kommen bei allen Vertretern dieser Ordnung in gleicher Weise vor.

Ich untersuchte die Organe von Bos taurus, und fand die

Gl. vesiculares mächtig entwickelt, und in Grösse und Anlage ähnlich denen des Ebers. Sie besitzen jedoch einen centralen Hohlraum als Sammelreservoir des Sekretes, dessen Wand von den Mündungen eintretender Drüsenschläuche durchbrochen ist; von hier aus geht der gemeinsame Ausführungsgang, in den sich die Auskleidung des Hohlraumes fortsetzt, in die Urethra. Der Typus ist beim Rinde der alveoläre, und finden sich im bindegewebigen Gerüst der Drüse

reichliche Züge glatter Muskulatur. Trotz mancher Verschiedenheit der äusseren Erscheinung der Drüsenformen kehrt der Typus des muskulös-bindegewebigen Drüsenskelettes überall wieder. Das kurze Cylinderepithel scheint dem Stroma direkt aufzusitzen — ich vermochte eine Propria oder Basalmembran mit Sicherheit nicht nachzuweisen. — Bei Moschus napu konnte Leydig, und bei Cervus muntjac und Antilope picta Oudemans die drüsigen Elemente als dünne, unverästelte Schläuche darstellen, ein Grund mehr, diese Gebilde nicht, wie es früher geschehen, den prostatischen Drüsen beizurechnen.

Gl. vasis deferentis sah ich beim Rind wie bei Schaf und Antilope verästelt und in einem unregelmässigen Buchtensystem belegen, welches von der Muscularis des Samenleiters ausschliesslich gebildet wird, und an dessen Zustandekommen die Mucosa nur den Antheil hat, dass sie die Buchten und Einstülpungen überzieht, bezw. überkleidet. Das bindegewebig-muskulöse Gerüst gleicht dem der Samenblase, ebenso das Epithel.

Gl. prostatae. Auch hier besteht die grösste Aehnlichkeit mit den Suidae, indem die Vorsteherdrüse der Wiederkäuer sich darstellt als eine zwischen dorsaler Harnröhrenwand und M. urethralis belegene Schicht von alveolären Drüsen, welche sich jedoch bei Bos und bei den Tylopoden nach Durchbrechung des Harnröhrenmuskels zu einer wirklichen Prostata entwickelt. Die Drüsen münden mit zahlreichen, auf Papillen belegenen Oeffnungen in die Harnröhre aus, deren Lage beim Stier und Ziegenbock noch durch 3 besondere Falten gekennzeichnet wird. Bei Ovis beschreibt die Drüsenschicht eine Art Spindelform. Das interacinöse Gewebe ist fast bis auf wenige Kapillaren reducirt, und das auf einer Basalmembran stehende cylindrische Drüsenepithel bildet niemals in das Lumen der Acini vorspringende Falten.

Die Cowper'schen Drüsen kommen beiden Geschlechtern zu, und sind bei Bos nur in ihrem vorderen Theile von M. bulbocavernosus bedeckt, während sie beim Schaf ganz unter demselben verborgen liegen. Bei Moschus napu und beim Ziegenbock ist der Ueberzug animaler Muskeln ganz selbständig. Der Ausführungsgang mündet beim männlichen Thier in einen, an der oberen Wand der Harnröhre befindlichen, nach hinten und unten offenen Blindsack, der jedoch kein Sinus prostaticus ist; beim weiblichen am dorsalen Theil der Seitenwand des Vorhofes. — Auch hier ist die Drüse von alveolärem Bau, und wird durch breite, spärlich mit Muskelzellen durch-

setzte Bindewebszüge in grössere Lappen getheilt. Die von Leydig für Stier und Ziegenbock beschriebenen, zwischen den Drüsenläppchen liegenden „Balken von glatter Muskulatur“ habe ich als solche nicht bestätigen können. Das hohe schmächtige Cylinderepithel steht auf einer Basalmembran; in der Peripherie der Drüse fehlt interalveoläres Gewebe fast vollständig, ist jedoch in der Nähe der mit einem einstelligen Cylinderepithel bekleideten Ausführungsgänge etwas reichlicher vorhanden.

Einhufer. Den Equidae fehlt keine der hier interessirenden Drüsen; die Samenleiterdüsen erreichen bei ihnen die höchste Entwickelung unter allen Säugern. Die Prostata ist durch eine muskelhaltige Platte des Peritoneum in ihren Hälften und mit den Samenblasen verbunden. Auch Urethraldrüsen werden nicht vermisst, vorausgesetzt, dass sich ihr Vorkommen beim Genus Rhinoceros bestätigt.

Gl. vasis deferentis. Beim Pferdefohlen konnte Leydig noch nichts von einer Auftreibung des Samenleiters bemerken, und Oudemans fand die Drüsenmassen bei Equus hemionus im Bindegewebe zwischen Muscularis und Mucosa, der Hauptmasse der Muscularis anliegend. Ich sah die Verhältnisse beim Pferdehengst von dem des Stieres nicht abweichen, und verweise auf das dort Gesagte. Im Sekret beobachtete ich eine grosse Anzahl wachsgelber Schollen, welche aus zusammengesinterten Spermatozoen bestehen.

Gl. vesiculares. Beim indischen Tapir kommen je ein Paar grosse und ein Paar kleine Samenblasen zur Entwicklung, bei Tapirus americanus aber nur zwei im Ganzen, deren Volumen jedoch den zwei Paaren des erstgenannten Thieres gleichkommt. Ein einfacher Ductus ejaculatorius wird selten gebildet, vielmehr finden sich in der Regel die Ausführungsgänge des Vas deferens und und der Samenblase ineinander geschachtelt, oder (wie bei Bos und Ovis) durch eine dünne Scheidewand getrennt. Bei Equus hemionus mündet der Samenleiter in den viel geräumigeren Ausführungsgang der Gl. vesicularis ein. Entgegen den gleichnamigen Organen bei Schweinen und Wiederkäuern stellen die Samenblasen der Einhufer blasige Gebilde vor mit dicker Wand und einem unregelmässig gestalteten Hohlraum, in welchen die Drüsenschläuche münden. In sie setzt sich das auskleidende Epithel des Hohlraumes fort, doch fand ich sie im Gegensatz zu Eichbaum (22) länger als die Dicke der Schleimhaut beträgt, da sie in das submuköse Bindegewebslager noch ziemlich weit hineinragen. Ganze

Gruppen dieser Drüsenschläuche sind umgrenzt von den Maschen eines bindegewebig-muskulösen Balkenwerkes, welches von der Muscularis zur Mucosa hinüberzieht. Eine koncentrische Anordnung des Bindegewebes um die Drüsenschläuche, wie sie Eichbaum angiebt, habe ich nicht gesehen: ich fand die Wand der letzteren oft nur aus einer Basalmembran bestehend.

In den Samenblasen des Pferdefohlens konnte Leydig (5) Drüsen nicht auffinden; da Ampullen und Samenleiterdrüsen ebenfalls nicht entwickelt waren, so könnte man an ein gegenseitiges Abhängigkeitsverhältniss denken, für welches übrigens auch die Aehnlichkeit des Baues und des Drüsenepithels sprechen würde.

Gl. prostatae sind beim Genus Rhinoceros vorhanden, und stellen bei Tapirus indicus und americanus zwei grosse Drüsen am Beginn der Harnröhre dar, welche nach Oudemans ohne Kommunikation der Drüsenräume in der Medianebene mit einander verwachsen sind. Bei Equus ist die Prostata eine selbständige, wohl konfigurirte Drüse, die sich aus einem, zum Theil vom M. urethralis überzogenen Mittelstück (Isthmus), und zwei nach vorn divergirenden, pyramidenförmigen, Seitenlappen, zusammensetzt. Die 16—20 Ausführungsgänge münden jederseits vom Caput gallinaginis mit engen Oeffnungen entweder auf kleinen Papillen aus, oder sind von kleinen Falten bedeckt. Wegen ungleichmässiger Vertheilung des Muskelgewebes treten die drüsigen Elemente vielfach höckrig an der Oberfläche hervor. Der Durchschnitt bietet ein schwammiges, spongiöses Aussehen, hervorgerufen durch baumartige Ramifikation der mit dem secernirenden Epithel besetzten Drüsenräume. Die Epithelzellen stehen auf einer linearen Basalmembran. Die Drüsenräume gehen unmerklich und ohne Veränderung des Epithels in die Ausführungsgänge über, was ich gegenüber Leydig und Oudemans hervorheben möchte, von denen der erstere meiner Auffassung ziemlich nahe kommt, letzterer aber die geräumigen Kanäle mit acinösen Drüsen besetzt sein lässt.

Gl. Cowperi. Sie kommen beiden Geschlechtern zu, und sind sowohl bei Rhinoceros als auch bei Tapirus vorhanden, hier von spongiösem Bau, die Hohlräume mit verästelten, acinösen Drüsen erfüllt. Im Gegensatz zu Equus besitzt die Drüse bei diesen Thieren nur einen Ausführungsgang, während sie bemerkenswerther Weise beim Pferde mit 6—8 Gängen die dorsale Harnröhrenwand durchbohrt, worin eine besondere Eigenthümlichkeit der Equidae begründet ist: Oudemans findet darin die einzige Parallele zum Verhalten der

Cowper'schen Drüse beim Igel, die man sonst schlechterdings nicht klassificiren könne. Im Uebrigen liegt die Drüse beim Hengst, vom M. urethralis bedeckt, der dorsalen Wand der Harnröhre an der Stelle auf, wo sie sich um den hinteren Rand des Beckens herumschlägt; bei der Stute finden sich die Ausführungsgänge jederseits am dorsalen Theil der Seitenwände des Vestibulum in 8—10 Hervorragungen. Bau und histologische Struktur habe ich nirgend in der Säugethierreihe ähnlich gefunden; das schwammige Gerüst gleicht einem Korallenstock, dessen Bälkchen mit dem secernirenden Epithel besetzt, sich zu ganz unregelmässigen Drüsenräumen mit einander verbinden. Doch ist das interalveoläre Gerüst verschwindend gegenüber den drüsigen Elementen, besitzt keine glatten Muskelfasern und wird stellenweise nur durch Kapillaren repräsentirt.

Urethraldrüsen kommen beim Tapir und bei Equus vor in der Umgebung der Pars membranacea urethrae, in welche sie mit vielen kleinen Oeffnungen münden; letztere stehen in zwei Längsreihen auf einer kammartigen Fortsetzung des Veru montanum. Es handelt sich um tiefe, alveoläre Drüsen, welche unter dem M. urethralis ihre Lage haben.

Primaten. Oudemans konnte nach Untersuchung und Vergleichung einer grossen Anzahl Arten von Affen und Halbaffen zu dem Ergebniss gelangen, dass

Gl. vasis deferentis wohl nirgendwo vorkommen, wiewohl eine Auftreibung des Samenleiters zuweilen vorhanden ist, die aber jungen Thieren fehlt.

Gl. vesiculares finden sich bei allen in Form einfacher oder verästelter Schläuche, ebenso

Gl. prostatae, welche bald getheilt, bald ungetheilt vorkommen.

Es bilden daher die Primaten einen gut begrenzten Typus mit Verschiedenheiten von nur untergeordneter Bedeutung.

Homo sapiens. Ich konnte die frisch konservirten Organe eines 32jährigen Hingerichteten untersuchen, und will in Anbetracht der zahlreichen Bearbeitungen, welche den accessorischen Geschlechtsdrüsen des Menschen zu Theil geworden sind, nur meine histologischen Befunde mit denen neuerer Autoren vergleichen:

Gl. vasis deferentis. Inmitten der Muskelwand des Samenleiters findet sich ein System grosser unregelmässiger Hohlräume, die mit Sperma und Sekret erfüllt sind, und in welche das Epithel des

Vas deferens sich fortsetzt. Die einzelnen stehen ihrerseits wieder durch eine Art Hals in Verbindung mit Gruppen von Drüsenschläuchen, welche zwischen Muscularis und Schleimhaut dicht gedrängt ihre Lage haben. Letztere sind durchzogen von einem sehr spärlichen Bindegewebsgerüst, in welchem sich lange, mit Pigment erfüllte Spindelzellen finden. Die Propria besteht fast ganz aus Kapillaren, deren Wand das Epithel auf grosse Strecken hin direkt aufzusitzen scheint. Letzteres zeigt alle Phasen einer energischen Sekretion und ist dem Epithel der Gl. vesiculares identisch.

Gl. vesiculares. Sie bieten Besonderheiten nicht dar, und geben hinsichtlich der Drüsenschläuche und des Epithels den Typus der Gl. vasis deferentis wieder.

Gl. prostatae. In neuerer Zeit hat Rüdinger (23) sie einer umfassenden Untersuchung unterzogen; er vermochte 3 mögliche Centra als Ausgangspunkt für die Platten des Fasergerüstes festzustellen, in dessen unregelmässigen Hohlräumen die drüsigen Elemente ihre Lage haben. Die glatte Muskulatur, von der wir durch Kölliker wissen, dass sie bei dem einzelnen Individuum zu der eigentlichen Drüsensubstanz in ungleichem Verhältniss steht, bildet, wie beim Einhufer um grössere Drüsengruppen und um die dendritisch verästelten Ausführungsgänge an der Peripherie koncentrische Ringe und stärker ausgebildete Schleifen. Durch die Beimengung der zahlreichen Muskeln des Sphincter vesicae externus ist hier eine Anordnung zu vermuthen, welche für physiologische Fragen von hoher Bedeutung ist; willkürliche und reflektorische Kontraktionen mögen hier in ähnlicher Weise zusammenspielen, wie am Anus und an der Uebergangsstelle des Schlundkopfes in den Oesophagus.

Die meisten Untersucher sprechen die Gl. prostatae des Menschen als acinöse, bezw. alveoläre Drüsen an, während andere ihren tubulären Charakter hervorheben; einige auch möchten ihr eine Sonderstellung einräumen. Da die dendritischen Verzweigungen der Drüsenräume stets in eine drüsige Endkammer ausgehen, da nach der übereinstimmenden Ansicht aller Untersucher das Epithel sich nach den Ausführungsgängen zu nicht ändert, und auch in den Endkammern dasselbe bleibt, so nehme ich keinen Anstand, den Typus der Vorsteherdrüse für den tubulären zu erklären, mit dem Zusatz, dass die Drüsenschläuche, das sind die „Drüsenräume“, verästelt sind. Die von Langhans (24) und Rüdinger (23) bestrittene Propria habe ich als eine zwischen Epithel und Bindesubstanz gelegene strukturlose

Grenzlamelle nachzuweisen vermocht; sie wird häufig von Kapillaren durchbrochen, auf deren Wänden die Epithelien dann direkt aufzusitzen scheinen. Es hebt sich diese Lamelle nach Biondi-Färbung tiefroth von der Umgebung ab; sie ist es auch, welche die feinen Fältelungen in den sog. Ausführungsgängen zu Stande bringt, auf denen das Epithel dann büschelweise steht.

Gl. Cowperi. Vitalis Müller wies auf entwicklungsgeschichtlichem Wege nach, dass bei ausgetragenen weiblichen Kindern die Drüsen zwar vollkommen entwickelt und auch funktionell in voller Thätigkeit waren, dass sich aber gleichwohl daneben noch Tubuli embryonalen Charakters finden; demgemäss sind die Drüsen der Neugeborenen histogenetisch zwar vollkommen ausgebildet, aber noch wachsend.

Bei älteren männlichen Embryonen und ausgetragenen Knaben erfolgt die Anlage der Drüsenendkammern zwar um dieselbe Zeit wie bei den weiblichen; allein die weitere Ausbildung geht viel langsamer von Statten. Beim ausgetragenen Knaben haben die Cowper'schen Drüsen noch immer ein embryonales Aussehen, wogegen die Endkammern der weiblichen Bartholini'schen schon bei Embryonen von 22 cm Länge vollkommen ausgebildet sind. Der Bau ist bei beiden gleich.

Wie wir die Cowper'sche Drüse, weil schon bei den Monotremen vorhanden (s. d.) für die phylogenetisch älteste unter den accessorischen Geschlechtsdrüsen halten müssen, so muss sie nach V. Müller's Untersuchungen auch beim Weibe eine grössere Bedeutung besitzen, als bei männlichen Individuen. Dementgegen fällt auf, dass letztere sämmtlich mit der Drüse ausgerüstet sind, dass sie aber vielen weiblichen Vertretern der Wirbelthiere fehlt. Einen Vergleich mit der Cowper'schen Drüse des menschlichen Weibes können nur die Drüsen einiger höherer Säuger bestehen; auch bei diesen kommt sie nicht überall vor (Suidae).

Zusammenfassung.

Stellen wir hinsichtlich der accessorischen Geschlechtsdrüsen für die einzelnen Thierklassen die Endergebnisse der Untersuchung kurz zusammen, so ergiebt sich für die

Teleostier: Bisher sind bei ihnen nur Agglomerate von Bläschen gefunden, welche mit dem Samenleiter in Verbindung stehen. Die von Carus für die Forelle und von Brock für Plotosus beschriebenen Gebilde harren noch der endgiltigen Deutung. Bei Cyprinus

fand ich nichts von accessorischen Geschlechtsdrüsen. Die Ansicht Wiedersheim's, dass die sog. Samenblasen und Prostatae der Knochenfische den gleichen Gebilden höherer Wirbelthiere ebenso wenig an die Seite gestellt werden können, wie die Harnblase, ist zwar von ihm nicht weiter begründet worden, hat aber für die Samenblasen insofern viel Wahrscheinliches, als man diese drüsenlosen Anhänge des Vas deferens eben nur als Receptacula auffassen kann.

Selachier: Die von Petri beschriebene Pterygopodiendrüse müssen wir als zum Geschlechtsapparat gehörig betrachten, gleichgiltig, ob ihr Sekret nach Bloch dazu dient, die Schärfe der Knorpelkanten zu mildern, oder ob es, wie Leydig meint, eine die Samenmasse schützende und einhüllende Rolle spielt. Bemerkenswerth ist der verschiedene Bau bei Haien und Rochen; bei ersteren entsteht die Drüse als Einstülpung der Haut, bei letzteren stellt sie ein zusammengesetztes, tubulöses Gebilde vor. Der Widerspruch zwischen der Ansicht Wiedersheim's, welcher die Samenblase dieser Thiere aus dem kloakalen Ende des (erhalten gebliebenen) linken männlichen Oviduktes hervorgehen lässt, und dem Befunde Lereboullet's, nach welchem die oft in Mehrzahl vorkommenden Samenblasen Appendices der Vasa deferentia sind, bedarf noch der Klärung.

Bei Haien kommt eine Rektaldrüse vor, ebenso bei den Dipnoern nach Parker bei Protopterus annectens.

Amphibien: Auch bei den Anuren finden sich nur Anhängsel der Samenleiter, als deren Analogon v. Wittich (12) für Bombinator die blind endigende, über die vordere Spitze der Nieren hinausgehende Verlängerung des Harnsamenganges in Anspruch nimmt; wenn er aber behauptet, dass dieser Theil bei allen ungeschwänzten Amphibien zur Samenblase, bei den weiblichen zu der mit Drüsen versehenen Tube werde, so setzt das für die männlichen Thiere postembryonale Verschiebungen von bedeutenden Dimensionen voraus, wie sie mir bisher nicht bekannt geworden sind. Denn beim braunen Grasfrosch findet sich das Organ stets kaudalwärts von der Niere. Unter den Ranidae kommt übrigens nur R. fusca eine Samenblase zu, die ich als Receptaculum auffasse, da sie eigentliche drüsige Gebilde nicht besitzt, und das Epithel das gleiche wie das des Harnsamenganges ist. Bei den Esculenten findet sich nur eine (drüsenlose) spindelförmige Auftreibung des Harnsamenleiters, welcher nach meinen Erfahrungen auch dem Harnleiter der Weibchen nicht völlig fehlt, nach Spengel (25) aber bei Discoglossus den höchsten Grad erreicht. Das Organ entwickelt sich

übrigens erst während der Umklammerungsperiode zur Samenblase. — Vereinzelte Kloakendrüsen finden sich gleichfalls beim Frosch.

Urodelen: Während bis dahin in der Wirbelthierreihe als Repräsentanten der accessorischen Geschlechtsdrüsen nur appendikuläre Gebilde des Samenleiters in die Erscheinung treten, kommen bei den männlichen Tritonen 3, bei den Salamandern 2 mächtig entwickelte Drüsen innerhalb der Kloake vor, die zum Theil noch in die Bauchhöhle hineinragen. Den Salamandern fehlt die ektodermale Bauchdrüse der Tritonen, bei deren Weibchen sie in rudimentärer Form von v. zur Mühlen gefunden wurde. Die „Kloakendrüse" bildet die Hauptmasse der Kloakenwand selbst, und sie ist es, deren Sekret den Spermatophoren bildet. Ob die „Beckendrüse", wie v. zur Mühlen will, der Prostata der Säuger gleichzusetzen, ob sie nach einheitlichem Plan gebaut oder in physiologisch differente Abschnitte zerfällt, haben erneute Untersuchungen zu erweisen.

In den lateral gelegenen Receptacula des Salamanderweibchens fand ich entgegen v. zur Mühlen Samenfäden; bei Salamandrina perspicillata fehlen Receptacula überhaupt. Die von A. Stieda (3) für dieselben beschriebene Propria ist nicht vorhanden. Bei beiden Geschlechtern von Salamandra ist der Kloakenspalt von gleichartigen Hautdrüsen umgeben.

Reptilien: Bei Eidechsen, Blindschleichen und Amphisbaenen kommen sowohl in der dorsalen, wie in der ventralen Wand der Kloake mächtige geschlossene Drüsenpackete vor, von denen die erstgenannte ihr Sekret in die Samenrinne der Ruthen ergiesst, und welche daher in physiologischer Beziehung einer Prostata gleich gesetzt werden darf. Beim Chamaeleon hingegen liegen die Drüsen einzeln, zerstreut im Gewebe, und besitzen dem Verhalten des Epithels nach mehr die Charaktere von Talgdrüsen. Der Bau der ventral gelegenen Drüse ist, wie ich Leydig gegenüber bemerken möchte, mit dem der dorsalen übereinstimmend; auch kann ich sie nicht, wie Leydig, als eine Art Talgdrüse ansprechen, und finde sie ihm entgegen nicht bandförmig, auf die hintere Kloakenlippe beschränkt, sondern in der ventralen Kloakenwand weit nach vorn ausgedehnt. Ihr öfteres, auch bei den Ophidiern vorkommendes Fehlen beweist meines Erachtens, dass sie nur eine Fortsetzung der dorsalen ist und keine besondere Form darstellt, wie Leydig meint. Dagegen fand ich bei Lacerta viridis ♀ und beim weiblichen Chamaeleon flaschenförmige, einfache Drüsen als Einstülpungen der Epidermis, die in die vordere

Kloakenlippe ausmünden, und welche man als Analdrüsen bezeichnen könnte.

Unter den Ophidiern gleichen die Verhältnisse bei den Männchen von Coronella laevis, Vipera berus und Tropidonotus natrix denen der Eidechsen; letzterer Schlange fehlte jedoch die ventrale Drüse. Während die weibliche Kreuzotter sich ganz mit dem männlichen Thier übereinstimmend verhielt, tragen die Drüsen der weiblichen Ringel- und Kupfernatter mehr den Charakter von Talgdrüsen, ähnlich denen der Chamaeleonten. — Die Schildkröten besitzen nichts, was mit accessorischen Geschlechtsdrüsen in Beziehung zu setzen wäre; während die Analblasen bei den Landschildkröten bezüglich ihres Vorkommens überhaupt noch nicht ausser Frage sind, dienen die der amphibiotischen nur hydrostatischen Zwecken, und sind nach meinen Untersuchungen an Emys weder Drüsen noch Homologa der Bursa Fabricii der Vögel, wie Wenkebach meinte. Bei Testudo marmorata ♀ und und Cephaelis cocuana ♀ fand ich bei der ersten eine Drüse in der Eileiterpapille, bei letzterer ganze Gruppen im Ovidukt selbst.

Die Krokodile besitzen eine Stinkdrüse, welche ich entgegen Gadow (26) bei jungen Thieren nicht finden konnte, die aber wohl ebenso sehr als Schreckorgan, wie der sexuellen Anreizung dient.

Monotremen, Marsupialen: Bei den Schnabelthieren werden nur Cowper'sche und Urethraldrüsen, daneben bei beiden Familien Sporndrüsen wahrgenommen; die Marsupialen dagegen besitzen von allen Säugern die grösste Anzahl Cowper'scher Drüsen und eine besonders reichliche Entwickelung von Analdrüsen.

Sirenen, Cetaceen: Bei ersteren fand man bisher nur Gl. vesiculares, bei den Walthieren eine Schicht Urethraldrüsen, welche ältere Autoren als Prostata ansprachen.

Insektivoren: Sie stellen einen einheitlichen Typus nicht vor; Erinaceus ermangelt der Samenleiterampulle, während bei Talpa und den Chiropteren ein Anhang des V. deferens gefunden wird, welcher als ein Zwischengebilde zwischen Ampulle und Gl. vesicularis angesehen werden muss. Letztere Drüse ist beim Igel von ungewöhnlicher Entwickelung; er besitzt ausserdem 2 prostatische Drüsen, von denen ich die distal gelegene für eine Drüse gemischten Charakters halte, deren Endabschnitt einer Rektaldrüse nahe kommt. Letztere besitzt nur der Maulwurf; Gl. prostatae sind bei ihm sowohl, wie bei Vesperugo von einfachem röhrigen Bau. Bei Erinaceus bildet die

Cowper'sche Drüse eine diffuse, zwischen Urethralmuskel und Harnröhrenschleimhaut gelegene Schicht, bei Vesperugo und Talpa aber wohlumschriebene Gebilde — bei allen dreien von alveolärem Bau. — Urethaldrüsen werden beim Maulwurf und bei den Fledermäusen gefunden, sind aber bei letzteren den Präputialdrüsen gleich und beide, sofern die Thionin-Reaktion verlässlich ist, als Schleimdrüsen zu betrachten.

Die Drüsenschläuche der Gl. vesiculares beim Igel verästeln sich niemals, auch springt das Epithel in Falten in das Lumen der Schläuche vor, was ich beides gegen Oudemans hervorheben möchte.

Rodentia. Auch die Nager lassen sich einem einheitlichen Schema nicht unterordnen; beim Kaninchen ist eine drüsenhaltige Samenleiterampulle vorhanden, bei Mus decumanus werden die Drüsen durch röhrenförmige, dem V. deferens anhängende Büschel dargestellt. Gl. vesiculares und prostatae liegen beim Kaninchen in der dorsalen Wand des mächtig entwickelten Uterus masculinus, bei den Murinen dagegen frei. In der röhrigen Prostata der Ratte konnte ich im Gegensatz zu Leydig Muskelfasern nicht nachweisen. Cowper'sche Drüsen sind bei Leporiden und Murinen wohl konfigurirte gelappte Gebilde; die mächtigen Inguinaldrüsen des Kaninchens haben in den Afterdrüsen der echten Murinen nur schwache Analogien; bei letzteren dagegen sind die Gl. praeputiales besonders stark entwickelt.

Lamnungia, Proboscidea: Die Vergleichung giebt keine Uebereinstimmung unter den einzelnen Vertretern; mit Ausnahme der Cowper'schen Drüsen kommen beim Elephanten sämmtliche Typen vor, die Prostatae in mehrfacher Anzahl. Letztere münden beim Klippschliefer mit einer einzigen Mündung in die Harnröhre aus.

Carnivoren: Bei den Caniden finden sich nur Gl. prostatae, welche die ganze Harnröhre umwachsen; bei den Feliden lassen sie die dorsale Harnröhrenwand frei, liegen aber unter den Fasern des M. urethralis verborgen. Hier treten Cowper'sche Drüsen hinzu, welche (im Gegensatz zu den meisten Säugern) wie die des Maulwurfes ein niedriges Cylinderepithel tragen. Bei Herpestes ist die Prostata muskelarm, verhält sich zur Harnröhre wie die der Feliden, ist aber von grundverschiedenem Bau und Aussehen. — Analblasen finden sich überall bei beiden Geschlechtern und bestehen meist aus einem specifischen Abschnitt und einer Talgdrüse; beim Ichneumon fand ich nur die letztere.

Bei dieser Thierklasse ist einer eigenthümlichen Wechselbezie-

hung zwischen Samenleiterdrüsen und Cowper'schen zu gedenken; während erstere der grossen Gruppe der Ailuoriden fehlen, und hier Cowper'sche Drüsen vorhanden sind, so gehen diese den Arctoidea ab, die ihrerseits wieder Gl. vasis deferentis besitzen. Bei den Bären findet sich die Prostata schwach entwickelt, und liegt, wie bei den Suidae und Ruminantien als dünne Drüsenschicht zwischen Harnröhrenschleimhaut und M. urethralis. Die Länge und der Ort der Ausmündung des Ganges der Cowper'schen Drüse steht bei den Herpestinae in der ganzen Thierreihe isolirt da.

Ungulata artiodactyla non rumanantia. Samenleiterdrüsen fehlen überall; die Gl. vesiculares sind bedeutend entwickelt, besitzen aber einen durchaus kompakten Bau. Ein Ductus ejaculatorius besteht nicht. Im Epithel der Gl. vesiculares kommen drüsenartige Bildungen vor, wie sie v. Brunn für die Harnblase, ich für den Harnleiter des Menschen beschrieben haben. Die Prostata liegt zum grossen Theil als diffus vertheilte Drüsenschicht unter dem Urethalmuskel (dieser Zustand ist beim jungen Thier vorhanden, dauernd für Hippopotamus), zum Theil bildet sie eine wirkliche, 4lappige Vorsteherdrüse. Der Unterschied zwischen prostatischen und Urethraldrüsen lässt sich bei den Pachydermen nicht durchführen, eine Stütze mehr für die Ansicht, dass beide zu derselben Drüsenart gehören. — Cowper'sche Drüsen sind allgemein verbreitet, fehlen aber den Weibchen einiger Genera; ihr bindegewebiges Gerüst ist von eigenartiger, corneaähnlicher Derbheit.

Artiodactyla ruminantia. Unter diesen bilden die Tylopoden insofern einen eigenen Typus, als sie (mit Ausnahme von Camelopardalis) keine Gl. vesiculares, dagegen eine wirkliche Prostata besitzen. Eine Ampulle des V. deferens ist nicht überall vorhanden. — Die Samenleiterdrüsen der übrigen Ruminantien haben nicht überall den gleichen Bau; beim Genus Bos finde ich das Buchtensystem derselben aus der Muscularis allein ausgespart. Hinsichtlich der äusseren Form der Samenblasen werden bei den einzelnen Vertretern dieser Ordnung Abweichungen beobachtet; sie gleichen im Bau sehr denen der Suidae, doch besitzen sie einen centralen Hohlraum. Den von Oudemans gegenüber dem prostatischen Gewebe geltend gemachten Unterschied des grösseren Lumens der Drüsenalveolen bei den Samenblasen habe ich überall bestätigt gefunden. Die Gl. prostatae entwickeln sich beim Genus Bos, wie bei den Tylopoden nach Durchbrechung des Harnröhrenmuskels zu einer wirklichen Prostata, verhalten sich also, wie bei den Suidae. Die überall vorhandenen Cowper'schen Drüsen

sind bei den Bovinae zum Theil, bei Ovis ganz vom Urethralmuskel bedeckt. Sie fehlen auch den weiblichen Thieren nicht.

Equidae. Wir finden bei ihnen sämmtliche Typen der accessorischen Geschlechtsdrüsen vertreten. Die Gl. vasis deferentis besitzen die stärkste Entwickelung unter allen Säugern; Samenblasen sind oft in mehrfacher Anzahl vorhanden (Tapirus), und ergiessen ihr Sekret in der Regel durch den eigenen, in das V. deferens eingeschachtelten Gang in die Harnröhre; zuweilen sind beide durch eine dünne Scheidewand getrennt. Vielleicht besteht zwischen Gl. vesiculares und Samenleiterdrüsen ein Abhängigkeitsverhältniss. — Die Gl. prostatae stellen selbständige Drüsen vor, besitzen aber bei Equus einen vom Urethralmuskel überwachsenen Isthmus, der Nashorn und Tapiren fehlt, bei welch' letzteren beide Drüsenhälften in der Mittellinie ohne Kommunikation der drüsigen Elemente mit einander verwachsen. — Die bei keinem Vertreter dieser Ordnung fehlenden Cowper'schen Drüsen besitzen eine eigenartige, in der Säugethierreihe nicht wiederkehrende Struktur, und münden bemerkenswerther Weise in 6—8 Gängen in die Harnröhre aus; auf das gleiche Verhalten bei Erinaceus stützt Oudemans die Klassificirung der Leydig'schen Drüse bei diesem Thier als Gl. Cowperi. — Die Urethraldrüsen der Einhufer wurden von älteren Autoren als prostatische Drüsen angesehen.

Homo sapiens. Bezüglich der accessorischen Geschlechtsdrüsen des Menschen verweise ich auf das vorher Gesagte.

Vergleichen wir Form und anatomischen Bau, Zahl und Entwickelung der accessorischen Geschlechtsdrüsen bei den Wirbelthieren, so können wir uns der Einsicht nicht verschliessen, dass es bisher nicht möglich ist, sie unter einem gemeinsamen Gesichtspunkte zu betrachten. Denn im Zusammenhange der einzelnen Thierklassen thun sich Lücken auf, für welche wir die fehlenden Glieder nicht kennen, und selbst die Familien der gleichen Art geben nicht immer ein einheitliches Bild der interessirenden Organe und weichen oft gar sehr von einander ab. Schon das Fehlen einzelner Drüsen oder Drüsengruppen bei verschiedenen Arten legt den Gedanken einer gegenseitigen Kompensation nahe, zustande kommend entweder durch überwiegend starke Entwickelung nur eines accessorischen Anhangs, oder durch das Vorhandensein besonderer, von J. Schaffer (20) für den Menschen beschriebenen epithelialer Einzeldrüschen, oder aber durch die Keim-

drüse selbst. Das physiologische Postulat für die einzelnen oder für alle wird immer die Produktion eines Sekretes sein müssen, welches sämmtliche Faktoren in sich zusammenfasst, die geeignet sind, die Lebensenergie der Spermatozoen zu steigern. Von überwiegender Bedeutung scheinen mir den Versuchen Steinach's nach die Glandulae prostatae zu sein, einerseits, weil sie bei manchen Thieren die einzigen Vertreter der accessorischen Geschlechtsdrüsen darstellen, dann aber, weil sie vom Schicksal der Keimdrüse in hervorragendem Masse abhängig sind; denn Verletzung oder Entfernung der Hoden ruft Atrophie der Prostata in erster Linie hervor, eine Thatsache, welche man sich bekanntlich in neuester Zeit auf chirurgischem Gebiet zur Heilung von Prostatahypertrophien zu Nutze gemacht hat. Endlich aber, weil, wie ich in einer grösseren Abhandlung des Weiteren ausgeführt habe, zwischen Keimdrüse und Gl. prostatae eine physiologische Kompensation zu bestehen scheint, indem Thiere mit schwach entwickelter Vorsteherdrüse gemeinhin im Verhältniss zur Körpergrösse ungewöhnlich grosse Hoden besitzen, wie es beispielsweise bei den Suidae und Ruminantien der Fall ist. Daran ändert nichts, dass wir bei solchen zuweilen die Gl. vesiculares mächtig entwickelt sehen; denn Steinach's Versuche an der Ratte beweisen, dass die Prostata wohl im Stande ist, die Funktionen der Samenblasen mit zu übernehmen, nicht aber ist das Umgekehrte der Fall. Dass ein Abhängigkeitsverhältniss auch besteht zwischen Ampulle, Samenblasen und Cowper'schen Drüsen einerseits, und der Keimdrüse andererseits, ist durch eine grosse Anzahl von Untersuchungen an kastrirten Menschen und Thieren hinlänglich dargethan. Auch will ich an dieser Stelle nochmals erinnern an das merkwürdige, vorn weiter ausgeführte Wechselverhältniss zwischen Samenleiter- und Cowper'schen Drüsen bei Ailuroiden und Arctoidea.

Zum Schluss möchte ich aufmerksam machen auf ein, wie es scheint bisher nicht beachtetes Abhängigkeitsverhältniss zwischen dem Vorhandensein einer Samenleiterampulle und der Cohabitationsdauer. Wo, wie bei vielen Raubthieren, die Ampulle fehlt, dauert die Begattung lange, und hier finden sich nicht selten besondere Einrichtungen am Penis, welche das lange Zusammenhängen der Thiere ermöglichen und sicherstellen. So bei den Canidae und den Katzen. Auch der Eber gehört hierher. Es wird bei diesen Thieren das Sperma erst durch langsame peristaltische Bewegungen des Vas deferens aus dem Nebenhodenkanal heraufgeschafft werden müssen, während es

bei solchen mit gut entwickelter Ampulle bereits dicht über den Ductus ejaculatorii bereit liegt, weshalb denn hier auch die Copulation meist rasch von Statten geht. (Ruminantien, Equidae.)

Fast aussichtslos erscheint die Bekämpfung der Schwierigkeiten, welche sich dem Versuche entgegenstellen, mit dem Aufsteigen der Thierreihe auch zugleich den Typus einer fortlaufenden, sich steigernden Entwickelung der accessorischen Geschlechtsdrüsen zu gewinnen. So besitzen die meisten männlichen Vertreter der Wirbelthiere bis zu den Anuren herauf als einziges generatives Hilfsorgan nur eine, wohl überall drüsenlose Ausstülpung des Harnsamenleiters, und diese kleine Ampulle fehlt noch den Esculenten. Die nahestehenden Urodelen dagegen ermangeln dieser Gebilde und besitzen dafür gewaltige Drüsen in der Kloake, deren mächtige Entwicklung wir nur für eine derselben („Kloakendrüse") auf das physiologische Bedürfniss zurückführen können, nämlich für die Bildung des Spermatophors. Eine grössere Lücke thut sich auf in der Ordnung der Reptilien: während die Lacertilier hinsichtlich der accessorischen Geschlechtsdrüsen im Ganzen regelmässige Verhältnisse darbieten, bemerken wir, dass sie bei den Ophidiern im Zurückgehen zu sein scheinen; dagegen fehlt sämmtlichen Schildkröten Alles, was an derartige Organe erinnern könnte, und dasselbe gilt für die Krokodile, von deren Stinkdrüsen zweifelhaft bleiben muss, ob sie mit sexuellen Funktionen zu thun haben. Im Gegensatz hierzu kommt das bei Schlangen und Eidechsen erst spurenweise in die Erscheinung tretende lymph-adenoide Gewebe der Kloakenschleimhaut bei den letztgenannten Thieren zu stärkerer Entwicklung, und führt schliesslich hinüber zur Bursa Fabricii des Vogels. Schon Leydig hat auf die Möglichkeit dieses Zusammenhanges aufmerksam gemacht; allein wenn ich dem anatomischen Aufbau eines Organes Werth für seine physiologische Deutung beilegen darf, so möchte ich die Bursa den accessorischen Drüsen im engeren Sinne überhaupt nicht beirechnen, sondern sie eher einem Analsack gleichstellen; denn neben anderen, in meiner ausführlichen Darstellung des Weiteren erörterten Gründen, giebt der Reichthum an lymphatischen Elementen und der sackartige Bau der Analdrüsen mancher Raubthiere (Canidae) einen starken Anklang an die Bursa Fabricii, wenn auch nicht im Sinne Wenkebach's (s. v.), welcher sie den Analblasen der Chelonier gleichsetzen möchte. Freilich ist damit für den transitorischen Charakter nichts, und für die physiologische Deutung des Organs wenig erklärt. Im Sinne obiger Auffassung könnte

man daran denken, dass es dem jungen Vogel solange von Nutzen ist, als er der mütterlichen Führung bedarf, oder, was dasselbe besagt, um dem weiblichen Thier das Auffinden der Jungen zu erleichtern. Denn das scharfe Unterscheidungsvermögen beispielsweise der Henne zwischen eigenen und fremden Jungen, und wären sie sich auch sonst zum Verwechseln ähnlich, ist bekannt, und kann in Gesichtswahrnehmungen allein kaum begründet sein. Allein das ist vorderhand nur eine Hypothese, welcher allerdings zur Stütze dient, dass der Geruchssinn mancher Vögel vortrefflich entwickelt ist, und dass die in Freiheit lebenden davon einen ausgiebigeren Gebrauch zu machen genöthigt sind, als die zahmen. — Die hier anschliessende Reihe der Säuger weist nicht minder unausgeglichene Lücken und Verschiedenheiten auf, und eine physiologische Erklärung der gewaltigen Abstände bezüglich der Entwickelung und der Reichhaltigkeit unserer Organe unter denselben ist ohne Voraussetzung der oben gekennzeichneten Kompensationen meines Erachtens unmöglich; zwar ist bei einer Reihe von Säugethieren ersichtlich, dass grosse Fruchtbarkeit und hohe Entwickelung der accessorischen Geschlechtsdrüsen zusammentreffen: so erreichen beispielsweise bei den Nagern alle Arten derselben qualitativ und quantitativ die höchste Ausbildung; die Begattungen sind kurz, und werden ausserordentlich häufig hintereinander vollzogen. Wenn man indessen an die nicht minder reichen accessorischen Zuthaten des Igels denkt, will das Verhältniss schon nicht mehr recht stimmen, denn weder in erotischer Beziehung, noch auch bezüglich der Nachfolge lässt er sich mit den Rodentien vergleichen. —

Die zur Lösung der offenen Fragen in Aussicht zu nehmenden Aufgaben bieten nicht unerhebliche Schwierigkeiten; die bedeutendste würde erwachsen aus der Feststellung der morphologischen Identität der accessorischen Geschlechtsdrüsen durch vergleichend-entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen, nach welcher die Möglichkeit einer bisher unzulänglichen korrekten Klassificirung und Bezeichnung derselben gegeben sein würde. Durch vergleichend-histologische Untersuchungen allein kommen wir, wie ich bewiesen zu haben glaube, hier nicht zum Ziel (s. Einleitung).

Die zweite, nicht minder wichtige Aufgabe würde darin bestehen, die in Frage kommenden kompensatorischen Hülfsorgane da zu bestimmen, wo die Drüsen im Verhältniss zur Körpergrösse schwach entwickelt sind, oder wo einzelne oder ganze Gruppen derselben fehlen. J. Schaffer (20) hat für den Menschen hier eine Andeutung

gegeben, ich habe mich aber bisher vergeblich bemüht, seine „intraepithelialen Drüsen“ des Nebenhodens und der Vasa efferentia testis bei einer Anzahl darauf hin untersuchter Thiere (Schafbock, Kater Igel, Ratte und Maulwurf) wiederzufinden, obwohl bei ihnen die Keimdrüse in voller Thätigkeit, und die Kanäle des Nebenhodens mit Spermatozoen dicht erfüllt waren. Man darf daraus die Folgerung ableiten, dass diese Gebilde wahrscheinlich nicht sowohl von der regelmässigen Funktion der Keimdrüse allein, als vielmehr vom Stadium der Brunst abhängen, und hieraus erklärt sich wohl am ungezwungensten, dass sie bei dem in seinem Geschlechtsleben an zeitliche Perioden nicht gebundenen Menschen selten vermisst werden.

Auf die wahrscheinliche Kompensation einer mangelhaft entwickelten Prostata durch die ungewöhnlich grosse Keimdrüse selbst, habe ich schon hingewiesen (Suidae, Ruminantia); um dieser Vermuthung eine Stütze zu geben, wären statistische Aufnahmen nothwendig über das Gewichtsverhältniss der Hoden zum Körpergewicht verschiedener Thierarten. Würde sich hierbei das Gewicht der Keimdrüse bei Thieren mit rudimentärer Prostata im Vergleich zum Körpergewicht als ein grosses herausstellen, bei solchen aber mit kräftig entwickelter Vorsteherdrüse ein niederes sein, so wäre die Annahme einer Kompensation nicht ungerechtfertigt, und wir hätten dann nach Zellformen, bezw. anderen Einrichtungen im Hoden zu suchen, welche einer solchen Aufgabe entsprechen könnten. Ich denke dabei an die sogenannten Zwischenzellen desselben, welche man bisher als embryonale Reste ansah, von denen Plato (27) aber in neuester Zeit nachwies, dass sie durch Produktion eines in die Drüsenschläuche des Hodens eintretenden „Nährstromes“ zweifellos eine physiologische Rolle spielen. — Ferner ist das Epithel des Nebenhodens für solche Zwecke zu berücksichtigen; ich fand es überall bei den darauf hin untersuchten Thieren, vorzugsweise aber beim Schafbock, in lebhafter und sehr ergiebiger Sekretion begriffen, sodass in diesem Sinne durch mehr oder minder starke Entwickelung der Epididymis sehr wohl eine kompensatorische Einrichtung gegeben sein könnte.

Mit Ermittelungen des Gewichtsverhältnisses zwischen Keimdrüse und übrigem Körper bin ich beschäftigt, und hoffe die gewonnenen Zahlen bezw. ihre Verwerthung für unsere Frage in der Kürze veröffentlichen und besprechen zu können.

Die dritte und letzte Aufgabe wäre, Erhebungen in grösserem Massstabe anzustellen über die Abhängigkeit der Kohabitionsdauer von

dem Vorhandensein einer Samenleiterampulle, bezw. von dem Grade der Entwicklung derselben. Ich konnte dieses Abhängigkeitsverhältniss erst bei wenigen Arten feststellen; bei besserer Kenntniss und Berücksichtigung der Lebensgewohnheiten der Thiere dürften die Beispiele sich leicht vermehren lassen.

Literaturverzeichniss.

1. Leydig, Die in Deutschland lebenden Saurier. Tübingen 1883.
2. M. Heidenhain, Beiträge zur Kenntniss der Topographie und Histologie der Kloake. Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. 35.
3. A. Stieda, Ueber Kloake und Receptaculum sem. der weiblichen Tritonen. Königsberg 1891.
4. Oudemans, A., Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Säugethiere. Harlem 1892.
5. Leydig, Zur Anatomie der männlichen Geschlechts- und Analdrüsen der Säugethiere. Zeitschrift f. wissenschaftliche Zoologie. Bd. II. 1850.
6. Derselbe, Anatomisch-histologische Untersuchungen über Fische und Reptilien. 1853.
7. Carus und Otto, Erläuterungstafeln zur vergleichenden Anatomie. 1840.
8. Brock, J., Ueber Anhangsgebilde des Urogenitalapparates von Knochenfischen. Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. XLV. 1887.
9. Petri, C. R., Die Copulationsorgane der Plagiostomen. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. XXX. 1877.
10. Wiedersheim, Grundriss der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. 1893.
11. St. Ange, M., De l'appareil reproducteur des animaux vertébrés. Mem. de l'academie des sciences. 1856.
12. v. Wittich, Beiträge zur morphologischen und histologischen Entwickelung der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der nackten Amphibien. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie. IV. 1853.
13. Steinach, E., Untersuchungen zur vergl. Physiologie der männl. Geschlechtsorgane, insbesondere der accessorischen Geschlechtsdrüsen. Archiv f. die gesammte Physiologie. Bd. 56. 1894.
14. Leuckart, R., Zur Anatomie und Morphologie der Geschlechtsorgane. Göttingen 1847.
15. Bojanus, L. H., Anatome testudinis europaeae. Wilna 1821.
16. Wenkebach, C. F., De Ontwikkelung en de Bouw der Bursa Fabricii. Leiden 1888.
17. Semon, Beobachtungen über die Lebensweise und Fortpflanzung der Monotremen. Zoolog. Forschungsreisen in Australien 1894.
18. Seubert, M., Symbolum ad Erinacei europaei anatomen. Dissertation. Bonn 1841.
19. Schneidemühl, Die Cowper'sche Drüse. Inaugural-Dissertation. Erlangen 1883.

20. Schaffer, J., Ueber Drüsen der Vasa efferent. testis beim Menschen. Anat. Anzeiger. VII. No. 21 u. 22.
21. Müller, Johannes, De structura glandularum penitiori. 1830.
22. Eichbaum, Studien über den Bau und die Funktion der Vesiculae seminales der Haussäugethiere. Vorträge für Thierärzte. 1879.
23. Rüdinger, N., Zur Anatomie der Prostata, des Ut. mascul. und des Duct. ejaculatorii. München 1884.
24. Langhans, P., Ueber die accessorischen Drüsen der Geschlechtsorgane. Virchow's Archiv. Bd. 61. 1874.
25. Spengel, Das Urogenitalsystem der nackten Amphibien. Arb. a. d. zoolog. zootom. Institut zu Würzburg. Bd. III.
26. Gadow, H., Remarks on the cloaka and on the copulatory organs of the Amniota. Philosophical transactions. Vol. 178. London 1888.
27. Plato, J., Die interstitiellen Zellen des Hodens und ihre physiologische Bedeutung. Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. 48. 1896.

Gedruckt bei L. Schumacher in Berlin.

Genehmigt von der naturwissenschaftlichen Fakultät am 7. Februar 1897.